

FISICA 1	
U4 Principios fundamentales de la dinámica	110526

Ing. Patricia Quintanilla

Unidad 4 Concepto de masa. Concepto de densidad. Concepto de fuerza. Principios de Newton. Concepto de peso. Concepto de peso específico. Fuerza centrípeta. Sistemas de referencia no inerciales.

Referencia:

FISICA Sears-Zemansky.

FISICA para ciencias e ingeniería Serway- Jewett.

FISICA vol 1 Resnick-Halliday-Krane

4.1.- Concepto de fuerza

Cuando uno, empuja un objeto, ejercemos una fuerza sobre él. Cuando lanzamos o pateamos una pelota se ejerce una fuerza sobre ella. La palabra fuerza se refiere a la interacción con un objeto mediante una actividad muscular.

Estas se denominan: -Fuerzas de contacto.

Sin embargo las fuerzas no siempre causan movimiento.

Y también son fuerzas de contacto

Se puede empujar o ejercer una gran fuerza sobre una roca y no ser capaces de moverla.

Las moléculas de gas sobre las paredes de un contenedor, es otro ejemplo, o

La fuerza de nuestro cuerpo sobre el suelo.

Otras clases de fuerza son: -Fuerzas de campo.

Las mismas no involucran contacto físico.

- Fuerzas gravitacionales entre objetos

- Fuerzas electromagnéticas entre cargas eléctricas

- Fuerzas fuertes entre partículas subatómicas

- fuerzas débiles que surgen en ciertos procesos de decaimiento radiactivo.

En la física clásica solo interesan las fuerzas gravitacional y electromagnética.

4.1.1 Fuerza Gravitacional y Peso:

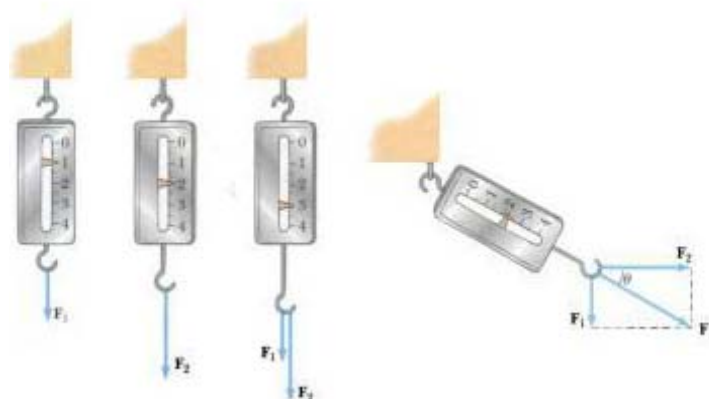
Todos los objetos son atraídos hacia la Tierra. La fuerza de atracción que ejerce la tierra sobre un objeto se llama fuerza gravitacional $\vec{F}_g$. Esta fuerza se dirige hacia el centro de la Tierra y su magnitud es el **Peso del objeto**.

4.1.2.-La naturaleza vectorial de la fuerza

Podemos ejercer diversas fuerzas sobre el mismo cuerpo en diferentes direcciones. Esto nos sugiere considerar a la magnitud física fuerza como un **vector**. Tiene Intensidad (módulo), dirección y sentido.

Si sobre una partícula actúan varias fuerzas, en todos los casos, existe una única fuerza llamada resultante del sistema de fuerzas que producirá por si sola, idéntico efecto al producido por el sistema.

La resultante de un sistema de fuerzas aplicadas sobre una partícula se obtiene efectuando la **suma vectorial** de todos los vectores fuerza que componen dicho sistema.



La imagen muestra una balanza de resorte,

- una fuerza descendente F_1 estira el resorte 1 cm.
- una fuerza descendente F_2 estira el resorte 2 cm.
- cuando F_1 y F_2 son simultáneas, el resorte se estira 3cm.
- cuando F_1 es descendente y F_2 es horizontal, la combinación de las dos fuerzas estira el resorte 2.24cm.

La fuerza F sola que produciría el mismo efecto es la suma vectorial de F_1 y F_2 . Esto es

$$\|F\| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 2.24 \text{ cm.}$$

Su dirección es $\theta = \tan^{-1}(-1/2) = -26.6^\circ$

4.2.- Primera ley de Newton.

Es posible observar el movimiento de un objeto desde muchos marcos de referencia.

(Pg86) Un marco de referencia se describe mediante un sistema coordenado cartesiano para el cual, un observador está en reposo con relación al origen.

La primera Ley del movimiento de Newton, a veces llamada ley de la inercia, define un conjunto especial de marcos de referencia llamados marcos inerciales. Esta ley se puede establecer como sigue:

Si un objeto no interactúa con otros objetos, es posible identificar un marco de referencia en el que el objeto tiene aceleración cero.

O bien, expresado de otra manera,

En ausencia de fuerzas externas, y cuando se ve desde un marco de referencia inercial, un objeto en reposo se mantiene en reposo y un objeto en movimiento continúa en movimiento con velocidad constante en la misma línea recta.

4.3.- Masa

Pensemos que queremos atrapar ya sea una pelota de basketball como una bola de bowling. Cual es mas probable que siga moviéndose cuando intentemos atraparla?. Cual requiere mas esfuerzo para lanzarla?.

En lenguaje de física decimos que la bola de Bowling es mas resistente al cambio en su velocidad que la pelota de basketball. Como se puede cuantificar este concepto?

“La **masa** es la propiedad de un objeto que especifica cuanta resistencia muestra un objeto para cambiar su velocidad. Su unidad en el SI es el kilogramo.”

Mientras mas grande sea la masa, menos acelera el objeto bajo la acción de una fuerza aplicada conocida.-

Supongamos que una fuerza que actúa sobre un objeto de masa m_1 produce una aceleración $\vec{a}_1$, y la misma fuerza que actúa sobre otro objeto de masa m_2 produce una aceleración $\vec{a}_2$. La relación de las dos masas se define como la relación *inversa* de las aceleraciones de las magnitudes producidas por las fuerzas.

$$\frac{m_1}{m_2} \equiv \frac{a_2}{a_1}$$

Ejemplo:

La fuerza que actúa sobre un cuerpo de 3Kg produce una aceleración de 4m/s².

La misma fuerza aplicada sobre un cuerpo de 6Kg produce una aceleración de 2m/s².

Diferencia entre masa y peso.

La masa es una cantidad escalar. La masa no debe confundirse con el peso ya que son dos cantidades diferentes.

El peso es la magnitud de la fuerza gravitacional ejercida sobre el objeto y varía con su posición. Por ejemplo, una persona que pesa 81.5Kg sobre la Tierra, pesa solo 13.5Kg sobre la Luna.

Por otra parte, un objeto tiene una masa de 2 Kg en l Tierra y también tiene una masa de 2Kg en la Luna.

(*)

4.4.- Segunda Ley de Newton

La primera Ley de Newton explica lo que le ocurre a un cuerpo si sobre él NO actúan fuerzas: permanece en reposo o se mueve en línea recta con velocidad constante.

La segunda Ley de Newton, responde a la pregunta de que ocurre a un objeto que tiene una o mas fuerzas que actúen sobre él.

Se empuja un bloque de masa fija sobre una superficie sin fricción.

Cuando se ejerce alguna fuerza horizontal F sobre el bloque, éste se mueve con cierta aceleración a .

Si aplica el doble de fuerza la aceleración se duplica,

Si triplica la fuerza la aceleración se triplica.

Se concluye que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él, $\vec{F} \propto \vec{a}$.

Anteriormente vimos que la magnitud de la aceleración de un objeto es inversamente proporcional a su masa: $|\vec{a}| \propto 1/m$

La segunda Ley concluye en:

Cuando se ve desde un marco de referencia inercial, la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.

$$\vec{a} \propto \frac{\sum F}{m}$$

Se elige constante de proporcionalidad=1

$$\sum F = m \cdot \vec{a}$$

La unidad del SI de fuerza es el **newton** (N)

El newton se define como la fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s^2 a un objeto de 1 kg de masa.¹

Esta unidad derivada del SI se compone de las unidades básicas:

$$1\text{N} = 1\text{Kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(*)Si aplicamos la segunda Ley de Newton a un cuerpo en caída Libre,

$$\sum F = m \cdot \vec{a} \quad \text{con } \vec{a} = \vec{g} \quad \text{y} \quad \sum F = F_g$$

Se obtiene:

$$\vec{F}_g = m \cdot \vec{g}$$

Por lo tanto el peso de un objeto es igual a su masa por la gravedad. Como el peso depende del valor de g , dicho valor dependerá de su ubicación.

4.5.-Tercera Ley de Newton.

Las fuerzas son interacciones entre dos objetos.

“Si dos objetos interactúan, la fuerza $\vec{F}_{12}$ que ejerce el objeto 1 sobre el objeto dos es igual en magnitud y opuesta en dirección, a la fuerza $\vec{F}_{21}$ que ejerce el objeto 2 sobre el objeto 1:

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

A la fuerza del objeto 1 sobre el 2 se llama: “fuerza de acción”

A la fuerza del objeto 2 sobre el 1 se llama: “fuerza de reacción”

Partícula en equilibrio: $\sum F = 0$